

PAT-NO: JP02003088793A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003088793 A

TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR TREATING SUBSTRATE

PUBN-DATE: March 25, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIIHARA, KAORU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001287164

APPL-DATE: September 20, 2001

INT-CL (IPC): B05C011/00, B05C011/08 , B05D001/40 , B05D003/00 , H01L021/027
, H01L021/306

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate holding mechanism and a substrate holding method in which dust is not produced by abrasion, and a substrate holding position is not varied and a substrate treatment apparatus using the mechanism and the method.

SOLUTION: A circumferential fringe part holding chuck 221 which holds and rotates a wafer W has three holding members 311-313. Each holding member 311-313 has a support part 321 for supporting the lower surface of the circumferential fringe part of the wafer W and a pair of holding pins 32A and 32B for holding the wafer W by contacting the circumferential fringe part of the wafer W. While the chuck 221 is rotated at a constant speed, air cylinders 81-83 are driven, and the holding pins 32A and 32B holding the wafer W are changed over. In this way, a wafer W holding position can be changed without rotating the wafer W relatively to the chuck 221.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-88793

(P2003-88793A)

(43) 公開日 平成15年3月25日 (2003.3.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 0 5 C 11/00		B 0 5 C 11/00	4 D 0 7 5
11/08		11/08	4 F 0 4 2
B 0 5 D 1/40		B 0 5 D 1/40	A 5 F 0 4 3
3/00		3/00	C 5 F 0 4 6
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/306	J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-287164(P2001-287164)

(22) 出願日 平成13年9月20日 (2001.9.20)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 新原 薫

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1 大日本スクリーン

製造株式会社内

(74) 代理人 100101328

弁理士 川崎 実夫 (外2名)

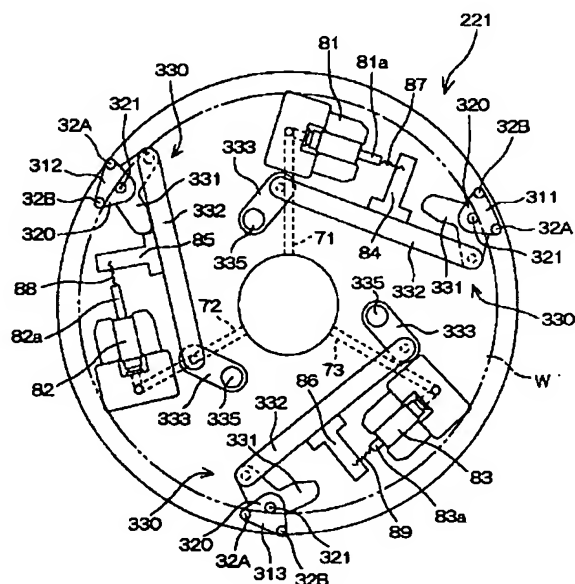
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置および基板処理方法

(57) 【要約】

【課題】 摩耗による発塵または基板保持位置の変動が生じることのない基板保持機構および基板保持方法、ならびにそれを用いた基板処理装置を提供する。

【解決手段】 ウエハWを保持して回転する周縁部保持チャック221は、3個の挟持部材311~313を備えている。挟持部材311~313は、ウエハWの周縁部の下面を支持する支持部321と、ウエハWの周端面に当接してウエハWを挟持するための一対の挟持ピン32A、32Bとをそれぞれ備えている。周縁部保持チャック221を等速回転させている期間に、エアシリンダ81~83が駆動され、ウエハWを挟持する挟持ピン32A、32Bが切り換えられる。これにより、周縁部保持チャック221に対するウエハWの相対回転を生じさせることなく、ウエハWの挟持位置を変更できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板に処理液を供給して基板を処理する基板処理装置であって、

基板の一方面に当接して基板を支持する少なくとも3つの基板支持部材、および一对のピンを基板の周端面に切り換えて当接させて基板を挟持することができる少なくとも3組の基板挟持部材を有する基板保持機構と、この基板保持機構を回転させる回転駆動手段と、この回転駆動手段によって上記基板保持機構を等速回転させている期間に、基板の周端面に当接する上記一对のピンを切り換えるよう、上記少なくとも3組の基板挟持部材の動作を制御する制御手段とを含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】上記基板保持機構に保持された基板の周縁部に処理液を供給する処理液供給機構をさらに含むことを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】上記基板保持機構に保持された基板の上記基板支持部材とは反対側の表面の近傍においてその表面に対向して配置可能な遮断板をさらに含むことを特徴とする請求項1または2記載の基板処理装置。

【請求項4】基板の一方面に当接して基板を支持する少なくとも3つの基板支持部材、および一对のピンを基板の周端面に切り換えて当接させて基板を挟持することができる少なくとも3組の基板挟持部材を有する基板保持機構を設ける工程と、

上記基板保持機構を回転させる工程と、

上記基板保持機構に保持された基板に処理液を供給する工程と、

上記基板保持機構が等速回転されている期間に、上記基板保持機構に保持されている基板に当接する一对のピンを切り換える工程とを含むことを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板およびPDP（プラズマディスプレイパネル）用ガラス基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板ならびにフォトマスク用基板などの各種の被処理基板に対してエッチング液等の処理液による処理を施すための基板処理装置および基板処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造工程においては、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の表面および周端面（場合によってはさらに裏面）の全域に銅薄膜などの金属薄膜を形成した後、この金属薄膜の不要部分をエッチング除去する処理が行われる場合がある。たとえば、配線形成のための銅薄膜は、ウエハの表面の素子形成領域に形成されていればよいから、ウエハの表面の周縁部（たとえば、ウエハの周縁から幅5mm程度の部

分）、裏面および周端面に形成された銅薄膜は不要となる。そればかりでなく、裏面および周端面の銅または銅イオンは、基板処理装置に備えられた基板搬送ロボットの手を汚染し、さらにこの汚染が当該手によって保持される別の基板へと転移するという問題を引き起こす。

【0003】ウエハの周縁部および周端部の銅薄膜をエッチング除去するための基板処理装置は、たとえば、特開2001-104171号公報に開示されている。この公開公報に開示された1つの基板処理装置では、ウエハの周端面を全周に渡って処理するために、ウエハは真空吸着式のスピynchャックによって保持されて回転され、その周縁部に向けてエッチング液が供給される。しかし、この構成では、ウエハの裏面を処理することができないから、別のチャンバにウエハを移してウエハ裏面の処理を事後的に行う必要がある。

【0004】そこで、上記公開公報に開示された別の基板処理装置では、ウエハの周端面を複数の基板挟持部材によって挟持する挟持型スピynchャックによってウエハを回転させるようにして、ウエハの表面、周縁部および裏面に対する処理を1つのチャンバで達成している。この基板処理装置では、ウエハの周縁部全域に渡る処理を実現するために、スピynchャックの回転中に、上記基板挟持部材による挟持を解除または緩和し、これによって、基板挟持部材によるウエハの挟持位置を周方向にずらす構成が採用されている。

【0005】図10は、上記基板挟持部材の構成を簡略化して示す正面図である。支持軸1の上端に板状のアーム2が水平に固定されている。このアーム2において支持軸1の回転軸線にはウエハWの裏面（下面）の周縁部を支持する支持突起3が設けられており、アーム2において、支持軸1の回転軸線からずれた位置には、ウエハWの周端面に当接する当接ピン4が立設されている。支持軸1をその軸線まわりに回転させることによって、当接ピン4をウエハWの周端面に押し付けたり、この押し付け力を解除したりすることができる。このような基板挟持部材をウエハの周方向の異なる位置に複数個配置することによって、ウエハWを挟持したり、その挟持を解除または緩和したりすることができる。

【0006】ただし、複数個の基板挟持部材のうちいずれか1つのみを駆動することとして、残りの基板挟持部材は固定しておいても、ウエハWを挟持したり、その挟持を解除または緩和したりすることができる。スピynchャックの回転中、とくに加速時または減速時に、基板挟持部材によるウエハWの挟持を一時的に解除または緩和すると、ウエハWは、支持突起3上を滑動して、スピynchャックに対して相対的に回転する。これにより、基板挟持部材によるウエハWの挟持位置が変化する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、ウエハWが

支持突起3上を滑動することによって、支持突起3が摩耗する。これにより、発塵が生じてウエハWの処理品質が悪くなるうえ、ウエハWの支持高さに変動が生じる。たとえば、ウエハWの裏面からエッチング液を供給し、ウエハWの周端面から上面へと回り込むエッチング液によってウエハWの表面周縁部の処理を行う場合がある。この構成において、さらに、エッチング液の回り込み量を制御するために、ウエハWの上面のごく近傍に、ウエハWのほぼ全面を覆う遮断板が配置され、中央領域から周縁領域に向けて不活性ガス（窒素ガスなど）が噴き出される場合がある。

【0008】このような場合に、ウエハWの支持高さに変動が生じると、エッチング液の回り込み量に変動が生じて、ウエハWの表面周縁部の処理幅が狂い、良好な処理が行えないおそれがある。そこで、この発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、摩耗による発塵または基板保持位置の変動が生じることがなく、したがって基板を良好に処理することができる基板処理装置および基板処理方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段および発明の効果】上記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、基板（W）に処理液を供給して基板を処理する基板処理装置であって、基板の一方面に当接して基板を支持する少なくとも3つの基板支持部材（321）、および一对のピン（32A、32B）を基板の周端面に切り換えて当接させて基板を挟持することができる少なくとも3組の基板挟持部材（311、312、313）を有する基板保持機構（221）と、この基板保持機構を回転させる回転駆動手段（222）と、この回転駆動手段によって上記基板保持機構を等速回転させている期間に、基板の周端面に当接する上記一对のピンを切り換えるよう、上記少なくとも3組の基板挟持部材の動作を制御する制御手段（400）とを含むことを特徴とする基板処理装置である。なお、括弧内の英数字は、後述の実施形態における対応構成要素等を表す。以下、この項において同じ。

【0010】上記少なくとも3組の基板挟持部材における各一对のピンの切り換えは、同時に行われてもよいし、組間でタイミングをずらして行われてもよい。ピンの切り換え時における基板保持の安定性の観点からは、組間でタイミングをずらしてピンの切換を行うことが好ましい。この発明によれば、基板保持機構を等速回転させている間に、一对のピンを切り換えて、基板の挟持位置を変更することとしている。等速回転中であれば、基板保持機構に対する基板の相対回転が生じないから、基板支持部材上で基板が滑動することがない。したがって、基板支持部材の摩耗に起因する発塵や基板保持位置の変動の問題がなく、基板を良好に処理することができる。

【0011】請求項2記載の発明は、上記基板保持機構

に保持された基板の周縁部に処理液を供給する処理液供給機構（225、30）をさらに含むことを特徴とする請求項1記載の基板処理装置である。この構成によって、基板の周縁部の処理（好ましくは周縁部の選択的な処理）を行うことができる。たとえば、基板の周縁部にエッチング液を供給することによって、基板の周縁部の薄膜を選択的に除去するベベルエッチング処理を行うことができる。

【0012】請求項3記載の発明は、上記基板保持機構に保持された基板の上記基板支持部材とは反対側の表面の近傍においてその表面に対向して配置可能な遮断板（250）をさらに含むことを特徴とする請求項1または2記載の基板処理装置である。この構成によれば、基板の表面近傍に遮断板を対向配置することにより、基板の周縁部の処理幅を制御したり、基板表面への処理液飛沫の付着を防止したり、基板表面付近の空間を制限したりすることができる。

【0013】この場合に、基板支持部材の摩耗に起因する基板保持位置の変動がないので、基板と遮断板との間の間隔の変動を防止できる。したがって、遮断板の作用を効果的に発揮させることができ、基板処理を良好に行える。請求項4記載の発明は、基板（W）の一方面に当接して基板を支持する少なくとも3つの基板支持部材（321）、および一对のピン（32A、32B）を基板の周端面に切り換えて当接させて基板を挟持することができる少なくとも3組の基板挟持部材（311、312、313）を有する基板保持機構を設ける工程と、上記基板保持機構を回転させる工程と、上記基板保持機構に保持された基板に処理液を供給する工程と、上記基板保持機構が等速回転されている期間に、上記基板保持機構に保持されている基板に当接する一对のピンを切り換える工程とを含むことを特徴とする基板処理方法である。

【0014】この方法によって、請求項1の発明と同様の効果を達成できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、この発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための図解的な断面図である。この基板処理装置は、ウエハWの裏面に形成された薄膜とウエハWの表面の周縁部および端面に形成されている薄膜を同時に除去することができるものである。この基板処理装置は、ウエハWをほぼ水平に保持し、この保持したウエハWのほぼ中心を通る鉛直軸線まわりに回転する周縁部保持チャック221を処理カップ（図示せず）の中に備えている。

【0016】周縁部保持チャック221は、回転駆動機構としてのモータ222の駆動軸に結合されて回転されるようになっている。モータ222の駆動軸は、中空軸とされていて、その内部には、純水またはエッチング液

5

を供給することができる裏面リンスノズル223が挿通されている。この裏面リンスノズル223は、周縁部保持チャック221に保持されたウエハWの裏面（下面）中央に近接した位置に吐出口を有しており、この吐出口からウエハWの裏面中央に向けて純水またはエッチング液を供給する中心軸ノズルの形態を有している。裏面リンスノズル223には、純水供給源に接続された純水供給バルブ201またはエッチング液供給源に接続されたエッチング液供給バルブ202を介して、純水またはエッチング液が所要のタイミングで供給されるようになっている。

【0017】周縁部保持チャック221の側方には、先端にエッジリンスノズル225が取り付けられた揺動アーム232を揺動させるための揺動駆動機構233が設けられている。揺動アーム232が揺動駆動機構233によって水平に揺動されることにより、周縁部保持チャック221の上方において、エッジリンスノズル225は、水平面に沿う円弧軌道に従って移動する。これにより、エッジリンスノズル225は、周縁部保持チャック221の側方のホームポジションと、周縁部保持チャック221に保持されたウエハWの表面（上面）に純水またはエッチング液を供給する処理位置との間で変位することができる。ウエハWの表面の周縁部の不要な薄膜を除去するときには、薄膜を残しておくべき中央領域と当該薄膜を除去すべき周縁領域との境界位置にエッチング液を供給できるように、エッジリンスノズル225の位置が定められる。

【0018】エッジリンスノズル225には、純水供給源に接続された純水供給バルブ203またはエッチング液供給源に接続されたエッチング液供給バルブ204を介して、純水またはエッチング液が所要のタイミングで供給されるようになっている。揺動駆動機構233は、揺動アーム232が上端に固定された回転昇降軸234と、この回転昇降軸234を昇降自在に保持するとともに、モータ235からの回転力がタイミングベルト236などを介して与えられる回転保持筒237と、この回転保持筒237を昇降させる昇降駆動機構240とを有している。昇降駆動機構240は、リンク機構241と、このリンク機構241に駆動力を与えるモータ242とを有する。

【0019】モータ242によってリンク機構241を駆動すれば、回転昇降軸234が昇降して、エッジリンスノズル225を周縁部保持チャック221に保持されたウエハWに対して昇降させることができ、そのウエハWとの距離を調節できる。また、モータ235を正転／逆転駆動することによって、回転昇降軸234が鉛直軸まわりに回転するから、揺動アーム232を水平方向に揺動させることができる。

【0020】周縁部保持チャック221の上方には、周縁部保持チャック221に保持されたウエハWの中央に

6

向かって純水またはエッチング液を供給することができるノズル機構を下面中央付近に備えた円板状の遮断板250が水平に設けられている。この遮断板250は、ウエハWの上面に対向し、そのほぼ全域を被うことができる大きさに形成されていて、昇降駆動機構260に結合されたアーム270の先端付近に、鉛直軸まわりの回転が可能であるように取り付けられている。

【0021】昇降駆動機構260は、支持筒261と、この支持筒261に昇降自在に保持された中空の昇降軸262と、この昇降軸262を昇降させるためのボールねじ機構263とを備えている。ボールねじ機構263のねじ軸263bに結合されたモータ263cを正転／逆転させることにより、昇降軸262が昇降し、この昇降軸262の先端部に取り付けられたアーム270が昇降する。267は、純水やエッチング液の侵入を防ぐためのベローズである。

【0022】昇降軸262には、回転軸271が挿通されている。この回転軸271は、昇降軸262の上端および下端にそれぞれ配置された軸受け272、273によって回転自在に保持されている。回転軸271の下端は、カップリング274を介して、モータ275の回転軸に結合されている。また、回転軸271の上端には、プーリー276が固定されていて、このプーリー276には、アーム270の内部空間に配置されたタイミングベルト277が巻き掛けられている。このタイミングベルト277は、遮断板250の回転軸251に固定されたプーリー252にも巻き掛けられている。したがって、モータ275を回転駆動すれば、この回転は、回転軸271およびタイミングベルト277などを介して遮断板250に伝達され、この遮断板250が鉛直軸まわりに回転（自転）することになる。このようにして、遮断板250のための回転駆動機構が構成されている。

【0023】純水またはエッチング液をウエハWに供給するときには、遮断板250は停止状態とされて、図示の上方位置にある。そして、純水またはエッチング液による処理後のウエハWを乾燥させるときには、昇降駆動機構260がアーム270を下降させることによって、遮断板250は、周縁部保持チャック221に保持されたウエハWの表面（上面）に近接させられて、そのほぼ全域を非接触状態で被う。これとともに、モータ275が付勢されて、遮断板250は、ウエハWの近傍において、周縁部保持チャック221とほぼ同じ速さで、この周縁部保持チャック221と同じ方向に回転させられる。この状態で、遮断板250の中央付近から窒素ガスがウエハWと遮断板250との間の制限された空間に供給される。このようにして、周縁部保持チャック221の回転による水切りと並行して、ウエハWの表面付近を窒素雰囲気とすることにより、ウエハWの表面を効率的に乾燥させることができる。また、遮断板250が周縁部保持チャック221と同期回転されることにより、処

理室内の気流の乱れが防がれる。

【0024】図2は、周縁部保持チャック221に関連する構成の詳細を説明するための断面図であり、図3は、周縁部保持チャック221を駆動するための駆動機構の構成を説明するための断面図である。なお、図2において、右半分の部分については、モータ222で回転される回転部分を実線で表し、回転しない固定部分を二点鎖線で表してある。周縁部保持チャック221は、円板状の上カバー281と、同じく円板状の下カバー282とを備え、これらは重ね合わせられて、周縁部に設けられたボルト283や内方に設けられたボルト284などをを用いて互いに固定されている。

【0025】上カバー281および下カバー282の各中央部には、挿通孔が形成されており、この挿通孔には、裏面リンスノズル223が貫通している。すなわち、裏面リンスノズル223は、周縁部保持チャック221に保持されたウエハWの中央（回転中心）に近接した位置に吐出口226aを有する吐出部226と、この吐出部226が上端に取り付けられる管部227とを有している。吐出部226の上面は、周囲に向かって下降する円錐面をなしており、その頂点に対応する位置に吐出口226aが設けられている。吐出部226の上部は、外方に張り出していて、純水またはエッチング液が上カバー281の中央の挿通孔に入り込むことを防いでいる。管部227は、保持筒228により保持された状態で、モータ222の中空駆動軸230を挿通している。

【0026】モータ222の駆動軸230の内壁には、保持筒228との間に、樹脂製の保護管229が配置されている。駆動軸230の上部には、保護管229の外方に配置された回転筒231がボルト288によって固定されている。この回転筒231の上端は、下カバー282の中央の挿通孔を通して、上カバー281の下面に当接していて、ボルト285により、上カバー281に固定されている。286は、処理液（純水またはエッチング液）の侵入を防止するためのカバーである。回転筒231と保護管229とは、埋め込みボルト287により、相対回転しないように固定されている。289は、モータ222の本体（非回転部分）である。

【0027】ケース290は、モータ222の本体289を覆っているとともに、ボルト303などにより、本体289に固定されている。このケース290の上方部において、回転筒231に対向する位置には、この回転筒231の周面に摺接する3個のリップシール51、52、53が、回転筒231の軸方向に沿って、配列されている。また、下カバー282とケース290の上部との間には、下カバー282に固定された第1摺動部材301と、ケース290の上部に固定された第2摺動部材302とを摺接させる形態のシール300が介装されており、これにより、シール300よりも内側の機構部へ

の処理液の侵入を防止している。

【0028】リップシール51、52、53は、回転筒231の全周に接触していて、回転筒231の周面との間に環状の空間54、55、56をそれぞれ形成している。回転筒231の肉厚部には、上下方向（軸線方向）に沿って延びるエア通路57が形成されており、このエア通路57は、回転筒231の半径方向に延びた貫通孔58を介して、リップシール51の環状の空間54と連通している。この連通状態は、回転筒231がいずれの回転位置にあっても保持される。

【0029】リップシール52、53に関しても、リップシール51に対応する構成と同様な構成が設けられている。すなわち、回転筒231の肉厚部には、リップシール52、53に対応したエア通路（図示せず）が周方向の位置を異ならせて形成されている。これらのエア通路は、リップシール52、53にそれぞれ対応した高さ位置において半径方向に延びた2つの貫通孔（図示せず）を介して、リップシール52、53の環状空間55、56とそれぞれ連通している。

【0030】リップシール51、52、53は、環状空間54、55、56にエアを供給するためのエア供給管64、65、66に結合されている。エア供給管64、65、66には、エア供給バルブ61、62、63がそれぞれ介装されており、エア供給源からの圧縮エアを必要に応じて供給できるようになっている。一方、回転筒231において、下カバー282に対向する位置には、半径方向に延びた貫通孔59が形成されている。この貫通孔59は、回転筒231のエア通路57と、下カバー282に形成されたエア通路71とを連通させる。このエア通路71は、エアシリンダ81（図4参照）へと結合されている。

【0031】リップシール52、53に対応した上述のエア通路に関しても同様の構成となっていて、これらのエア通路は、下カバー282に形成されたエア通路72、73（図4参照）に連通している。エア通路71、72、73は、ほぼ等角度間隔で放射状に形成されて、エアシリンダ81、82、83にそれぞれ結合されている。周縁部保持チャック221の周縁部には、上カバー281および下カバー282を透視した構成を示す図4に最もよく表れているように、円周方向に間隔を開けて、ほぼ等角度間隔で複数個（この実施形態では3個）の挟持部材311、312、313が配置されている。

【0032】図5に拡大して示すように、挟持部材311～313は、板状のベース部320上に、ウエハWの周縁部の下面を点接触で支持する支持部321と、ウエハWの周端面に当接してウエハWを挟持するための一対の円柱状挟持ピン32A、32Bとを備えている。挟持部材311～313のベース部320の下面には、支持部321の直下に、丸軸323（図2参照）が一体的に設けられており、この丸軸323は、上カバー281お

よび下カバー282に回転自在に取り付けられている。これにより、挟持部材311~313は、支持部321の中心を通る鉛直軸線321aまわりに回転自在となっている。

【0033】挟持部材311~313を丸軸323を中心として回転させることにより、ウエハWの周端面に対して挟持ピン32A、32Bが近接/離反する。これにより、挟持部材311~313は、図6(a)(b)(c)に示すように、ウエハWの周端面に一对の挟持ピン32A、32Bの一方32Aが当接してウエハWを挟持する第1挟持位置(図6(a))と、ウエハWの周端面に他方の挟持ピン32Bが当接してウエハWを挟持する第2挟持位置(図6(b))と、一对の挟持ピン32A、32Bの両方をウエハWの周端面から退避させた退避位置(図6(c))とを選択的にとることができる。未処理のウエハWを当該基板処理装置に搬入して周縁部保持チャック221に保持させるときや、処理済みのウエハWを周縁部保持チャック221から搬出するときには、図6(c)に示す退避位置が選択される。

【0034】挟持部材311~313のベース部320の下面に形成された丸軸323には、上カバー281と下カバー282との間の収容空間310内において、平面視においてほぼL字形のレバー331が固定されている。このレバー331の一端は、リンク332の一端に回転自在に連結されていて、このリンク332の他端は、レバー333の自由端に回転自在に連結されている。レバー333の基端部は、下カバー282を回転自在な状態で貫通した回転軸335(図2参照)に固定されている。これらのレバー331、333およびリンク332などからなるリンク機構330は、上下のカバー281、282間の収容空間310内に収容されている。この収容空間310内には、挟持部材311~313に対応して、上記のリンク機構330が3個収容されている。

【0035】この3つのリンク機構330における各リンク332には、挟持部材311~313をそれぞれ駆動するためのエアシリンダ81、82、83が結合されている。具体的には、リンク332の途中部には、側方に延びるレバー84、85、86が固定されていて、このレバー84、85、86が、エアシリンダ81、82、83のロッド81a、82a、83aにコイルばね87、88、89を介してそれぞれ結合されている。

【0036】エアシリンダ81、82、83は、エア通路71、72、73からの圧縮空気によって駆動される複動型のシリンダであり、ロッド81a、82a、83aを、各ストローク範囲の任意の位置で停止して保持することができる。エアシリンダ81、82、83は、ロッド81a、82a、83aがリンク332の長手方向に沿ってストローク変位するように配置されている。したがって、エアシリンダ81、82、83を駆動するこ

とによって、リンク332の長手方向変位を引き起こすことができ、この長手方向変位がリンク機構330の働きによって、挟持部材311~313の回転運動に変換される。

【0037】したがって、ロッド81a、82a、83aのストローク位置を制御することによって、挟持部材311~313をそれぞれ図6(a)(b)(c)に示す第1挟持位置、第2挟持位置または退避位置に制御することができる。このようにして、駆動源としてのエアシリンダ81、82、83と、このエアシリンダ81、82、83の駆動力を挟持部材311~313に伝達するリンク機構330とによって、挟持部材駆動機構が構成されている。

【0038】この実施形態では、周縁部保持チャック221を等速回転しているときに、挟持部材311~313の位置が第1挟持位置と第2挟持位置とで切り換えられる。すなわち、ウエハWの周端面を挟持する挟持ピン32A、32Bが切り換えられる。周縁部保持チャック221が等速回転しているときには、挟持ピン32A、32Bによる挟持を解除しても、ウエハWが周縁部保持チャック221に介して相対回転することがない。したがって、ウエハWを支持部321上で滑动させることなく、その周端面における挟持位置を変更することができる。これにより、ウエハWの周端面の全域に対してエッチング液等による処理を施すことができ、かつ、支持部321の摩耗を回避できる。

【0039】エアシリンダ81、82、83を同時に駆動して、3つの挟持部材311~313における挟持ピン32A、32Bの切り換えを一齐に(すなわち、同時に)行ってもよいし、3つの挟持部材311~313における挟持ピン32A、32Bの切り換えをタイミングをずらして行ってもよい。ただし、3つの挟持部材311~313の挟持が一齐に解除されることによってウエハWの保持が不安定になるおそれがある場合には、タイミングをずらして3つの挟持部材311~313を駆動することが好ましい。

【0040】図7は、遮断板250の近傍の構成を示す断面図である。タイミングベルト277からの駆動力が与えられるプーリー252は、中空の回転軸251に固定されている。回転軸251は、一对の軸受け253などを介してホルダ部254に回転自在に保持された外筒255と、この外筒255に内嵌された内筒256とからなる。ホルダ部254は、アーム270に固定され、その下面から垂下している。

【0041】内筒256の下端部は、外筒255よりも下方に張り出していて、外筒255の外方に広がるフランジ257を形成している。このフランジ257に、遮断板250が、ボルト258を用いて固定されている。この遮断板250の中央には、内筒256の内部空間と連通する開口259が形成されている。アーム270の

11

上面には、内筒256の薄肉にされた上端部を全周に渡って非接触状態で覆うとともに、中央に貫通孔361が形成された取り付けブロック360が固定されている。この取り付けブロック360には、側面から貫通孔361まで貫通するガス通路362が形成されており、また、その上面には、貫通孔361との間に段部363が形成されている。ガス通路362には、管継ぎ手364により、窒素ガス供給管365が接続されている。この窒素ガス供給管365には、窒素ガス供給源から、窒素ガス供給バルブ366を介して、所要のタイミングで窒素ガスが供給される。

【0042】一方、内筒256には、処理液供給ノズル370が、内筒256とは非接触状態で挿通している。より具体的には、処理液供給ノズル370は、内筒256を挿通する管部371と、この管部371の上端部に形成されたフランジ部372と、このフランジ部372の下面に形成された段部373と、フランジ部372の上面に形成された純水パイプ取り付け部374とを有している。そして、段部373を取り付けブロック360の段部363に嵌合させて内筒256に対する位置合わせが行われた状態で、ボルト375によってフランジ部372を取り付けブロック360の上面に固定することによって、その取り付けが達成されるようになっている。管部371の下端は、遮断板250の中央の開口259のやや上方に位置していて、周縁部保持チャック221に保持された状態のウエハWの中心に向かって処理液（純水またはエッチング液）を供給できるようになっている。

【0043】純水パイプ取り付け部374には、純水供給パイプ378の一端部が取り付けられている。この純水供給パイプ378には、純水供給源からの純水を純水供給バルブ379を介して供給することができ、エッチング液供給源からのエッチング液をエッチング液供給バルブ380を介して供給できるようになっている。窒素ガス供給管365からの窒素ガスは、取り付けブロック360のガス通路362から、内筒256と処理液供給ノズル370の管部371との間に形成されたガス通路381に導かれ、さらに、遮断板250の中央の開口259からウエハWの表面に向かって吹き出される。

【0044】図8は、上記の基板処理装置の制御システムの構成を説明するためのブロック図である。マイクロコンピュータなどを含む制御装置400は、周縁部保持チャック221を回転駆動するためのモータ222、および周縁部保持チャック221に組み込まれたエアシリンダ81、82、83への圧縮エアの供給を切り換えるエア供給バルブ61、62、63を制御する。さらに、制御装置400は、エッジリンスノズル225の水平移動のためのモータ235、エッジリンスノズル225の昇降のためのモータ242、エッジリンスノズル225への純水供給のための純水供給バルブ203、およびエッジ

12

リンスノズル225へのエッチング液供給のためのエッチング液供給バルブ204を制御する。また、制御装置400は、遮断板250を昇降させるためにボールねじ機構263のモータ263cを制御し、遮断板250の回転駆動のためにモータ275を制御する。また、制御装置400は、処理液供給ノズル370への純水の供給を純水供給バルブ379の開閉により制御し、処理液供給ノズル370へのエッチング液の供給をエッチング液供給バルブ380の開閉により制御する。さらに、制御装置400は、窒素ガス供給バルブ366の開閉により、ウエハWへの窒素ガスの供給を制御する。また、制御装置400は、純水供給バルブ201およびエッチング液供給バルブ202を開閉制御して、裏面リンスノズル223への純水およびエッチング液の供給を制御する。

【0045】ウエハ処理プロセスの一例を示せば、次のとおりである。すなわち、まず、ウエハWの表面周縁部および端面の不要薄膜を除去するためのベベルエッチング工程が行われる。これと同時に、あるいは、これに前後して、ウエハWの裏面の不要薄膜のエッチングが行われてもよい。また、このベベルエッチング工程の後、ウエハWの表面（上面）および裏面（下面）をエッチング液で洗浄する両面洗浄工程が行われてもよい。次いで、ウエハWの表裏面を純水で洗浄する水洗工程が行われる。そして、最後に、ウエハWのとくに表面を乾燥させるための乾燥工程が行われる。

【0046】ベベルエッチング工程では、制御装置400は、モータ222を付勢して周縁部保持チャック221を回転駆動し、これに保持されたウエハWを回転させる。一方、制御装置400は、モータ235およびモータ242を制御することにより、エッジリンスノズル225を、ウエハWから所定の高さにおいて、ウエハWの周縁部に向けて処理液を吐出する位置へと導く。エッジリンスノズル225が適切に配置された後、制御装置400は、エッチング液供給バルブ204を開成してエッジリンスノズル225からエッチング液を吐出させる。これと同時に、あるいはこの直前に、制御装置400は、純水供給バルブ379、201を開成して、ウエハWの表裏面の中央に純水を供給させる。

【0047】このようにして、ウエハWの表面の中央領域が、エッチング液のミストの付着による腐食から保護される。なお、ウエハWの裏面の不要薄膜を除去する場合には、純水供給バルブ201は閉成状態として、エッチング液供給バルブ202を開成し、裏面リンスノズル223からエッチング液をウエハWの裏面中央に向けて吐出させればよい。また、ベベルエッチング工程の後に両面洗浄工程を行う場合、この両面洗浄工程では、制御装置400は、モータ222を付勢して周縁部保持チャック221を回転駆動し、これに保持されたウエハWを回転させる。この状態で、制御装置400は、エッチン

13

グ液供給バルブ380、202を開成させる。これにより、ウエハWの表裏面には、各中央からエッチング液が供給され、このエッチング液が遠心力によってウエハWの表裏面の全域へと広がることになる。こうして、両面洗浄処理が達成される。なお、このとき、バルブ297、203、204、379、366、201は、閉成状態とされる。また、遮断板250は、ウエハWから離間した上方位置(図1に示す位置)にある。

【0048】ここで、ベベルエッチング工程についてさらに説明すると、エッジリンスノズル225から一定時間10に渡ってエッチング液が供給されると、制御装置400は、エア供給バルブ61、62、63を、一斉に、またはタイミングをずらして制御することによって、エアシリンダ81、82、83を、一斉に、またはタイミングをずらして駆動する。これにより、挟持部材311~313において、ウエハWの周端面に当接している挟持ピン32A、32Bが切り換えられる。

【0049】この挟持ピン32A、32Bの切り換え期間中、制御装置400は、モータ222を等速回転状態に保持して、周縁部保持チャック221を等速回転させる。これにより、基板保持ピン32A、32Bの切り換えの過程でウエハWの挟持が一時的に解除されても、周縁部保持チャック221に対するウエハWの相対回転が生じない。したがって、挟持部材311~313の支持部321上におけるウエハWの滑動を生じさせることなく、ウエハWの周端面の挟持位置を変更できる。こうして、ウエハWの端面の全域にエッチング液による処理を施すことができる。しかも、支持部321の摩擦に伴う発塵の問題はない。また、支持部321が摩擦しないから、ウエハWを周縁部保持チャック221上で一定高さ30に保持することができるので、プロセスの安定化を図ることができる。ウエハWに対する処理を良好に行うことができる。

【0050】続く水洗工程では、制御装置400は、エッチング液供給バルブ204を閉じてエッジリンスノズル225からのエッチング液を停止させるとともに、モータ235およびモータ242を駆動して、エッジリンスノズル225を周縁部保持チャック221の側方に退避させる。そして、制御装置400は、純水供給バルブ379、201を開成状態として、ウエハWの表裏面の中央に純水を供給する。

【0051】こうして水洗工程が終了すると、純水供給バルブ379、201が閉じられ、制御装置400は、モータ263cを駆動して遮断板250をウエハWの近傍の高さまで下降させるとともに、モータ275を駆動して遮断板250を周縁部保持チャック221の回転方向と同方向に高速回転させる。このとき、制御装置400は、モータ222を制御することによって周縁部保持チャック221を高速回転させ、その回転と遮断板250の回転とをほぼ同期させる。さらに、制御装置400

14

は、窒素ガス供給バルブ366を開成して、遮断板250とウエハWとの間の制限された空間に窒素ガスを充填させる。

【0052】このようにして、ウエハWの高速回転による水切り乾燥が、窒素ガスで満たされた酸素の少ない空間で効率的に行われる。この場合に、遮断板250がウエハWとほぼ同期して回転させられることにより、処理室内における気流の乱れを防止でき、ウエハWの処理を良好に行うことができる。図9は、この発明の他の実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための図解図である。この図9において、上述の図1~図8に示された各部に対応する部分には、それらの図の場合と同一の参照符号を付して示す。

【0053】この実施形態では、周縁部保持チャック221に関連して、この周縁部保持チャック221に保持されて回転されているウエハWの裏面(下面)の周縁部に向けて処理液(主としてエッチング液)を供給する処理液供給ノズル30が設けられている。この処理液供給ノズル30によってウエハWの裏面の周縁部に供給された処理液は、遠心力を受けて、ウエハWの周端面へと導かれ、この周端面を回り込んで、ウエハWの上面の周縁部に至る。このとき、遮断板250の中央からは窒素ガスが噴き出され、これにより、ウエハWと遮断板250との間には、ウエハWの外方に向かう気流が生じている。

【0054】したがって、ウエハWの上面の周縁部の処理に寄与した後の処理液は、窒素ガスの吹きつけ力および遠心力を受けてウエハWの外方へと排除されることになる。こうして、ウエハWの上面の周縁部を所望の処理幅で選択的に処理することができる。ウエハWの中央部への純水の供給は必ずしも必要ではないから、純水の供給に起因してウエハW上のデバイス領域に悪影響が及ぶことがない。

【0055】ウエハWの上面の周縁部を処理している過程で、周縁部保持チャック221を等速回転状態として、挟持部材311~313における挟持ピン32A、32Bの切り換えが行われる。これにより、ウエハWの周端面における挟持位置を変更できるから、ウエハWの周端面の全域を等しく良好に処理することができる。挟持部材311~313における挟持ピン32A、32Bの切り換えは、周縁部保持チャック221の等速回転期間中に行われるので、支持部321の摩擦が生じることはない。よって、発塵の問題やウエハWの保持高さの変動の問題が生じることがない。

【0056】ウエハWの上面の周縁部における処理幅は、処理液供給ノズル30からの処理液供給量、周縁部保持チャック221の回転速度、窒素ガスの供給流量、遮断板250とウエハWとの間隔などのファクターを調整することによって規定される。なかでも、遮断板250とウエハWとの間隔は重要なファクターであるが、こ

15

の実施形態によれば、ウエハWの保持高さに変動が生じないから、ウエハWの上面の周縁部を安定した処理幅で処理することができる。

【0057】以上、この発明の2つの実施形態について説明したが、この発明は他の形態で実施することもできる。たとえば、上記の実施形態では、挟持部材311～313は、ベース部320に一对の挟持ピン32A、32Bおよび支持部321が固定されていて、支持部321と挟持ピン32A、32Bとがベース部320を介して結合されているが、支持部321と挟持ピン32A、32Bとは必ずしも結合されている必要はない。たとえば、挟持部材311～312の支持部321を無くして、周縁部保持チャック221の上面の別の位置に固定された支持部によってウエハWの周縁部を支持することとしてもよい。

【0058】また、一对の挟持ピン32A、32Bを互いに結合することも必ずしも必要ではなく、たとえば、周縁部保持チャック221の回転半径方向に沿ってそれぞれ移動可能に設けられた一对のピンを、上記回転半径方向に沿って、個別に駆動したり、連動して駆動したりすることによって、ウエハWの周端面を挟持するピンを切り換えるようにしてもよい。さらに、上記の実施形態では、3個の挟持部材311～313に対して個別にエアシリンダ81、82、83が設けられていて、各挟持部材311～313を個別に作動させることができるようになっているが、たとえば、挟持部材311～313に対応した3つのリンク機構330をリンクさせて、挟持部材311～313を連動させるようにしてもよい。具体的には、周縁部保持チャック211の中央付近に、ドーナツ状または円板状の連結部材を、周縁部保持チャック211の回転軸線まわりに回転自在に設けるとともに、3つのリンク機構330の回転軸335にそれぞれレバーを固定し、この3つのレバーを連結部材に結合すればよい。この場合には、3つのリンク機構330のいずれか1つに対してエアシリンダ等の駆動源を結合しておけば、3つの挟持部材311～313を連動させることができる。

【0059】また、上記の実施形態では、3つの支持部321でウエハWの周縁部の下面を支持し、3組の挟持ピン32A、32BでウエハWの周縁部を挟持する構成について説明したが、ウエハWの周縁部の下面を4点以上で支持してもよく、また、4組以上の挟持ピンでウエハWの周縁部を挟持してもよい。ウエハWの周縁部の下面の支持点数と挟持ピンの組数とは必ずしも一致する必要はない。また、上記の実施形態では、遮断板250をウエハWとともに回転させることとしたが、遮断板250は回転させなくてもよい。すなわち、遮断板250は必ずしも回転可能なものである必要はない。

【0060】さらに、上述の実施形態では、半導体ウエハに対してエッチング液を用いた処理を施すための装置

16

を例にとったが、この発明は、液晶表示装置用ガラス基板、プラズマディスプレイパネル用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板などの他の被処理基板（特に、ほぼ円形の場合）に対して周縁部エッチング処理を施すための装置にも適用することができる。その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための図解的な断面図である。

【図2】周縁部保持チャックに関連する構成の詳細を説明するための断面図である。

【図3】周縁部保持チャックを駆動するための駆動機構の構成を説明するための断面図である。

【図4】周縁部保持チャックの内部構造を説明するための透視平面図である。

【図5】挟持部材の構造を説明するための拡大斜視図である。

【図6】挟持部材の第1挟持位置、第2挟持位置および退避位置を説明するための平面図である。

【図7】遮断板の近傍の構成を示す断面図である。

【図8】上記の基板処理装置の制御系統の構成を説明するためのブロック図である。

【図9】この発明の他の実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための図解図である。

【図10】基板挟持部材の従来例を簡略化して示す正面図である。

【符号の説明】

30	処理液供給ノズル
201	純水供給バルブ
202	エッチング液供給バルブ
203	純水供給バルブ
204	エッチング液供給バルブ
221	周縁部保持チャック
222	モータ
223	裏面リンスノズル
225	エッジリンスノズル
226	吐出部
226a	吐出口
242	モータ
250	遮断板
251	回転軸
311～313	位置規制用挟持部材
314	押し付け用挟持部材
320	ベース部
321	支持部
32A、32B	挟持ピン
323	丸軸
51～53	リップシール
54～56	環状空間

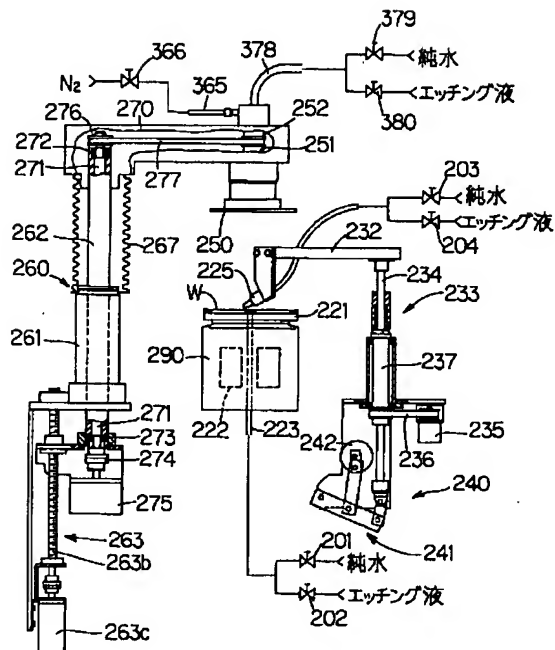
17

- 57 エア通路
- 58 貫通孔
- 59 貫通孔
- 61～63 エア供給バルブ
- 64～66 エア供給管
- 71～73 エア通路
- 81～83 エアシリンダ
- 365 窒素ガス供給管

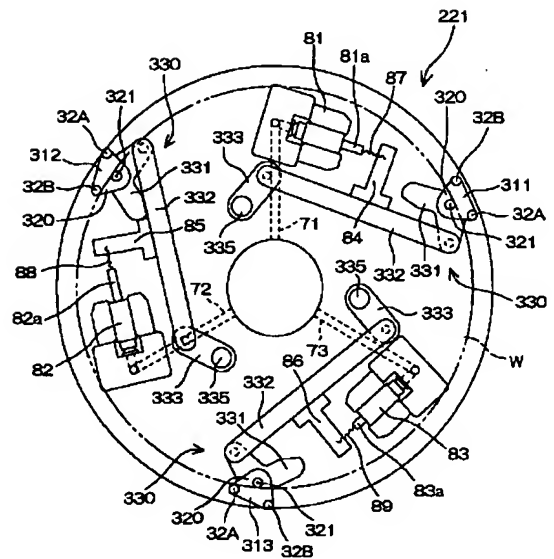
18

- 366 窒素ガス供給バルブ
- 370 処理液供給ノズル
- 378 純水供給パイプ
- 379 純水供給バルブ
- 380 エッチング液供給バルブ
- 381 ガス通路
- 400 制御装置
- W ウエハ

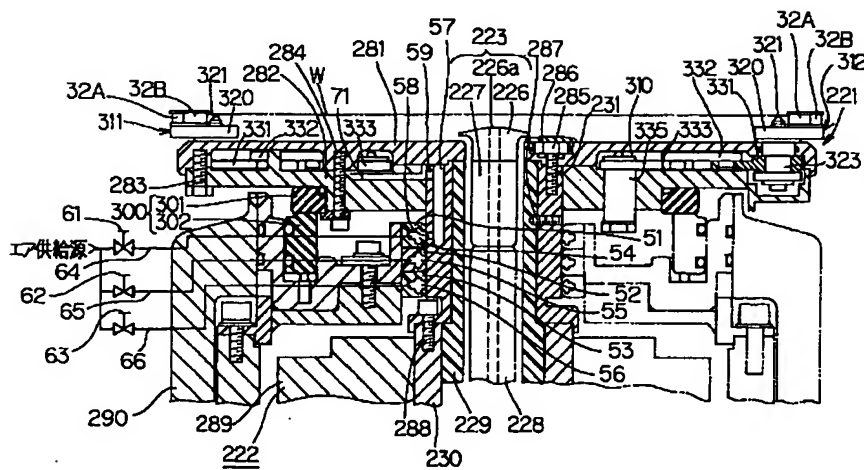
【図1】



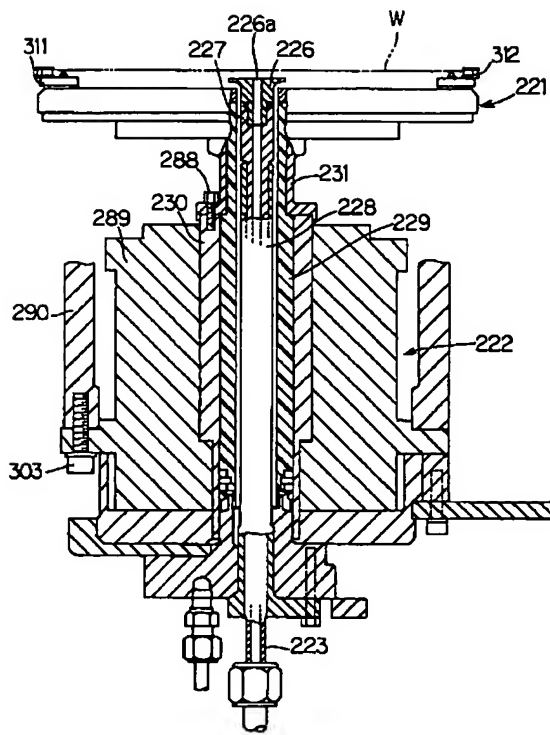
【図4】



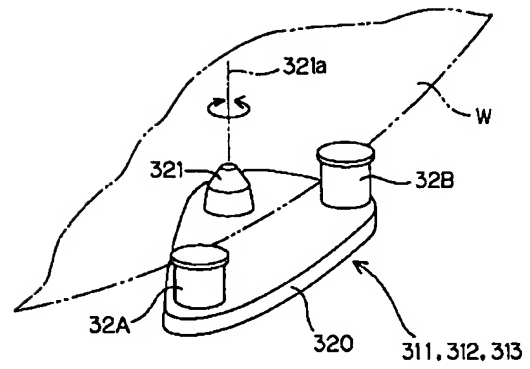
【図2】



【図3】



【図5】

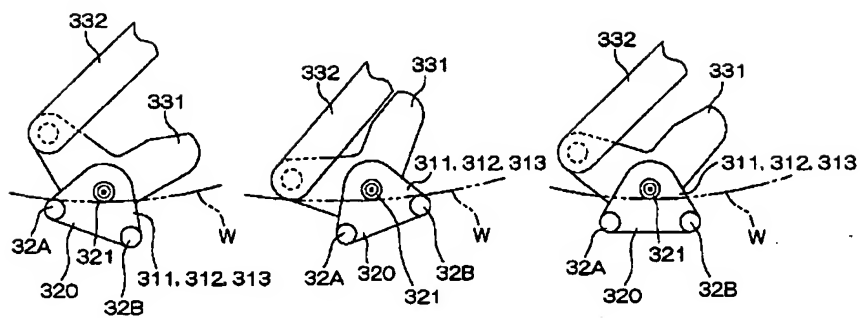


【図6】

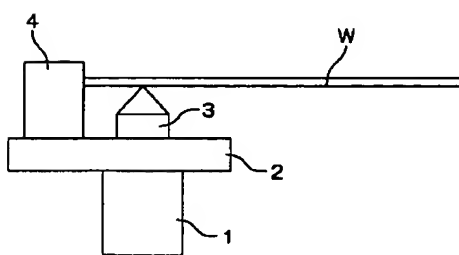
(a)

(b)

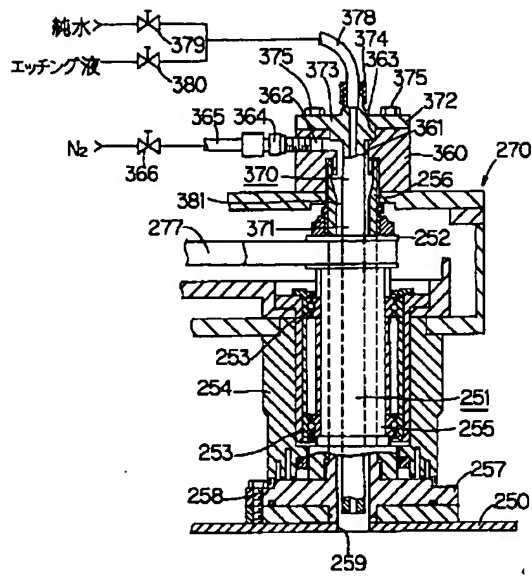
(c)



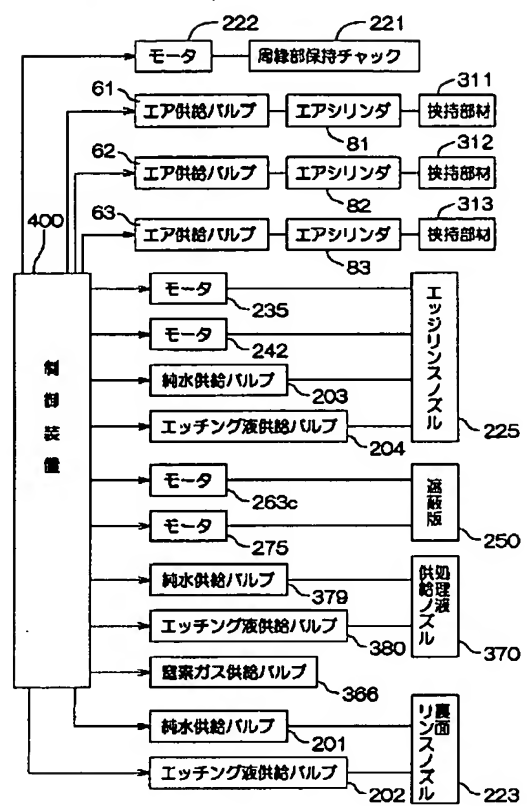
【図10】



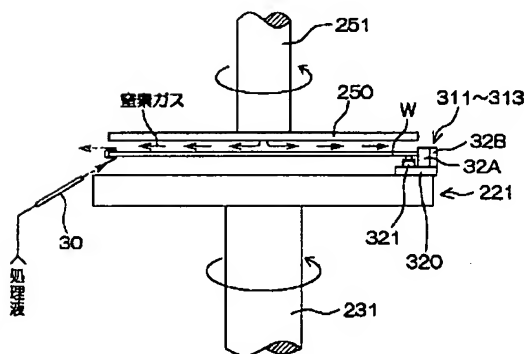
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H01L 21/306

識別記号

FI
H01L 21/30テーマコード(参考)
569C

Fターム(参考) 4D075 AC64 AC78 AC79 AC82 AC84
AC93 BB66Z DA08 DC22
EA05 EB01
4F042 AA06 AA07 BA08 CC04 CC09
DA01 DF07 DF11 DF28 DF32
EB05 EB08 EB09 EB21
5F043 AA26 BB27 EE07 EE08 EE09
5F046 JA10 LA05 LA11 MA10